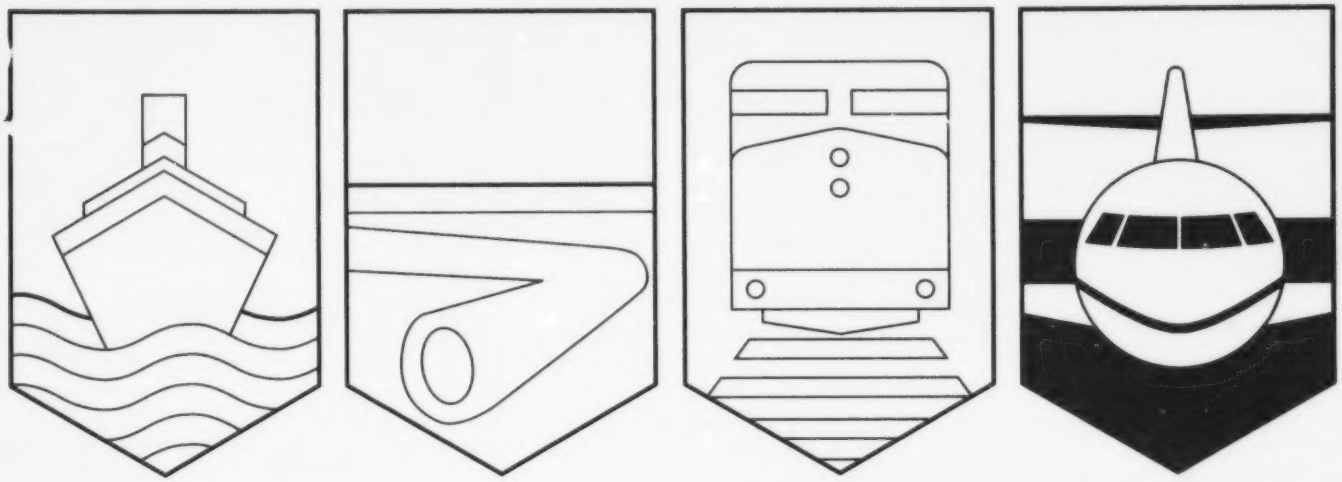
Transportation Safety Board of Canada

Bureau de la sécurité des transports du Canada



AVIATION OCCURRENCE REPORT

AKLAK AIR LTD.
PIPER PA-31T3, 1040 C-GBDH
SACHS HARBOUR AIRPORT
NORTHWEST TERRITORIES 3/8 MI NW
22 SEPTEMBER 1989

REPORT NUMBER A89W0232

Canada

Transportation Safety Board of Canada

Bureau de la sécurité des transports du Canada

The Transportation Safety Board of Canada (TSB) investigated this occurrence for the purpose of advancing transportation safety. It is not the function of the Board to assign fault or determine civil or criminal liability.

Aviation Occurrence Report

Aklak Air Ltd.
Piper PA-31T3, 1040 C-GBDH
Sachs Harbour Airport,
Northwest Territories 3/8 mi NW
22 September 1989

Report Number A89W0232

Synopsis

The aircraft was on a flight from Holman Island to Sachs Harbour, Northwest Territories. After conducting two unsuccessful instrument approaches, the pilot attempted a visual approach, at low altitude, to the Sachs Harbour Airport. While turning from the downwind to final approach, the aircraft pitched nose down and crashed into a lake about one kilometre short of the runway.

The Transportation Safety Board of Canada determined that, while attempting a low altitude visual approach to the Sachs Harbour Airport, in conditions of low visibility and low cloud, the pilot did not maintain sufficient airspeed, and the aircraft stalled during a turn to final approach.

13 November 1991

Ce rapport est également disponible en français.

Table of Contents

		Page
1.0	Factual Information	1
1.1	History of the Flight	1
1.2	Injuries to Persons	3
1.3	Damage to Aircraft	3
1.4	Other Damage	3
1.5	Personnel Information	3
1.6	Aircraft Information	4
1.6.1	Centre of Gravity Calculations	4
1.6.2	Aircraft Stall Speed	5
1.7	Meteorological Information	5
1.7.1	General	5
1.7.2	Forecast Weather	5
1.7.3	Surface Observations	5
1.7.4	Pilot Report	6
1.8	Aids to Navigation	6
1.9	Communications	6
1.10	Aerodrome Information	7
1.11	Flight Recorders	7
1.12	Wreckage and Impact Information	7
1.12.1	Accident Site	7
1.12.2	Aircraft Wreckage	7
1.12.3	Propeller Examination	8
1.12.4	Engine Examination	8
1.12.5	Instrument/Light Bulb Analysis	8
1.12.6	Stall Warning Indicator	9
1.13	Medical Information	9
1.14	Fire	9
1.15	Survival Aspects	9
1.16	Tests and Research	9
1.17	Additional Information	9
1.17.1	Single-pilot IFR	9
1.17.2	Company Operations	10

2.0 Analysis 11
2.1 Introduction 11
2.2 Aircraft Serviceability 11
2.3 Weather Conditions 11
2.4 Visual Effects on Approach and Final Turn 11
2.5 Pilot Decision Making 12

3.0 Conclusions 15
3.1 Findings 15
3.2 Causes 15

4.0 Safety Action 17
4.1 Action Taken 17
4.1.1 Pilot Decision Making 17
4.2 Action Required 17
4.2.1 VFR Weather Minima in Uncontrolled Airspace 17

5.0 Appendices
Appendix A – List of Laboratory Reports 19
Appendix B – Glossary 19

Illustrations

Final Flight Path 2

1.0 Factual Information

1.1 History of the Flight

On 22 September 1989, an Aklak Air Piper PA-31T3, 1040 aircraft, registered C-GBDH, departed Inuvik, Northwest Territories on a flight to Holman Island, Sachs Harbour, and Inuvik. On board were the pilot, four passengers, and about 800 pounds of baggage and freight. Prior to departure, the pilot checked the en route weather and filed an instrument flight rules (IFR)[1] and defence visual flight rules (DVFR) flight notification at the Inuvik Flight Service Station (FSS).

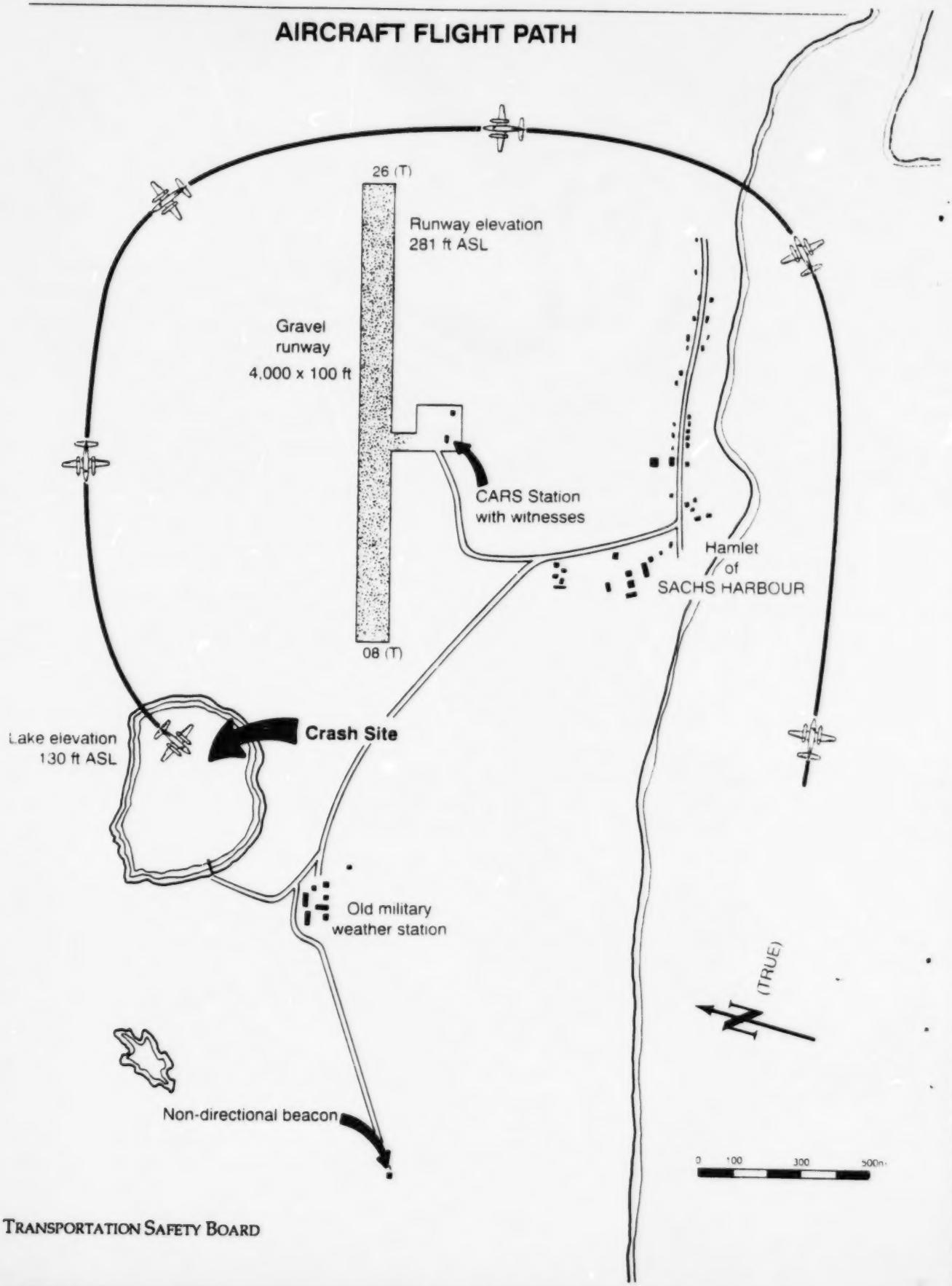
The aircraft departed Inuvik at 1240 mountain daylight time (MDT)[2] and landed at Holman Island at 1436 MDT. At Holman Island, the pilot refuelled the aircraft and checked the weather. One passenger disembarked and one passenger boarded the flight. C-GBDH departed for Sachs Harbour at 1503 MDT. At 1508 MDT, the Holman Island Community Aerodrome Radio Station (CARS) operator advised the pilot of the Sachs Harbour weather. The Holman Island CARS operator had no further communication with the pilot.

At 1536 MDT, the pilot contacted the Sachs Harbour CARS operator and reported that he was inbound and about 40 miles from the airport. The weather was passed to the pilot. At about this time, a Britten-Norman Islander aircraft was departing Sachs Harbour, and the CARS operator requested a pilot report (PIREP) on the observed weather. The pilot of the Islander reported that he had entered cloud at about 200 to 300 feet above ground level (agl)[3] and that the cloud base was ragged with tops at 1,300 feet above sea level (asl). Visibility was reported to be about one and one-half miles in fog. This information was passed to the pilot of C-GBDH at 1550 MDT, with a comment that the ceiling appeared to be higher to the west with about six miles visibility.

At 1557 MDT, the pilot reported the beacon inbound and, shortly after, queried the six-mile visibility. The CARS operator advised the pilot that the visibility to the southwest was four miles. The pilot then reported that he had carried out a missed approach and reported the beacon inbound a second time at 1610 MDT. A surface wind of 060 degrees true (T) at 13 knots and a visibility of one-quarter mile was passed to the pilot. The pilot then reported that he had carried out a second missed approach and advised the CARS operator that he would circle until 1625 MDT and that, if there was no improvement, he would continue to Inuvik. The CARS operator passed at least three weather observations to the pilot between 1617 and 1623 MDT.

At about 1625 MDT, several witnesses observed the aircraft flying in an easterly direction over the water just south of the town site. The aircraft was estimated to be at about 300 feet above the ocean, just below the cloud base. The aircraft was observed to make a left turn toward the runway and cross the east end of the runway (see "Final Flight Path" on page 2). The aircraft then turned

[1] See Glossary for all abbreviations and acronyms.
[2] All times are MDT (Coordinated Universal Time (UTC) minus six hours) unless otherwise stated.
[3] Units are consistent with official manuals, documents, reports, and instructions used by or issued to the crew.


AIRCRAFT FLIGHT PATH
26 (T)
Runway elevation
281 ft ASL
Gravel
runway
4,000 x 100 ft
CARS Station
with witnesses
Hamlet
of
SACHS HARBOUR
08 (T)
Lake elevation
130 ft ASL
Crash Site
Old military
weather station
Non-directional beacon
(TRUE)
0
100
300
500m

left again, to fly west, parallel to the runway, on what appeared to be a downwind leg for runway 084T. Witnesses estimated that the aircraft was flying at about 200 feet agl. The aircraft then turned left again, from the apparent downwind toward final. During this turn, the nose was observed to drop sharply, and the aircraft entered a steep descent. The aircraft turned left during the descent, and observers noted that, initially, they could see the top of the aircraft and then had a full view of the bottom. The aircraft then disappeared from view behind terrain. During this period, none of the witnesses recalled seeing either the navigation lights or the landing gear.

The aircraft struck the ice-covered surface of M.O.T. Lake and sank in 35 feet of water. All five occupants on board sustained fatal injuries.

The accident occurred at 1625 MDT, during the hours of daylight, at lat 72°00'N, long 125°17'W, at an elevation of 130 feet asl.

1.2 *Injuries to Persons*

	Crew	Passengers	Others	Total
Fatal	1	4	—	5
Serious	—	—	—	—
Minor/None	—	—	—	—
Total	1	4	—	5

1.3 *Damage to Aircraft*

The aircraft was destroyed.

1.4 *Other Damage*

The hamlet of Sachs Harbour uses the lake into which the aircraft crashed as their sole source of water. Because of the possibility of contamination, the hamlet ceased using the water from M.O.T. Lake.

1.5 *Personnel Information*

	Pilot-In-Command
Age	25
Pilot Licence	Commercial
Medical Expiry Date	01 October 1990
Total Flying Time	2,199 hr
Total on Type	321 hr
Total Last 90 Days	327 hr
Total on Type Last 90 Days	130 hr
Hours on Duty Prior to Occurrence	7 hr
Hours off Duty Prior to Work Period	11 hr

The pilot was qualified and held valid licences and ratings. All mandatory checks had been complied with. His most recent pilot proficiency check (PPC) on the PA-31T3, 1040 was completed on 16 March 1989. His instrument rating was renewed on 28 July 1989 and was flown on the PA-31-350.

The pilot first flew the PA-31T3 aircraft on 27 June 1988. After accumulating several hours as first officer, he flew four flight training hours and then successfully completed his PPC as captain.

The pilot also held valid PPCs on the Piper Chieftain (PA-31-350) and Cessna 310 aircraft. During the previous 12 months, the pilot had flown three PPCs and one instrument flight. All were successful.

The pilot attended flight school at Mount Royal College and graduated in April 1987 with a commercial licence and an instrument rating. He was then employed by Athabaska Airways and, on 21 March 1988, joined Aklak Air. While with Aklak Air, the pilot completed a PPC as first officer on the Twin Otter (DHC-6) and as captain on the PA-31-350, Piper Cheyenne (PA-42), C-310, and PA-31T3 1040.

During the previous 12 months, the pilot had flown into Sachs Harbour 17 times; one approach was aborted because of poor weather conditions. His most recent flight to Sachs Harbour was on 21 September 1989, the day before the occurrence.

Prior to the end of August 1989, the pilot had logged 243.7 hours of actual instrument flight. The pilot's flight log-book was not completed for the period after 27 August 1989; therefore, the number of flight hours flown in actual instrument conditions during the month of August could not be determined.

The pilot was described by his colleagues to be cautious, not known to take risks, and not averse to cancelling a flight or returning to base without having completed a trip because of inclement weather conditions. On previous occasions, he had returned to base after having completed one or more missed approaches at destination.

During the month of September, the pilot had received five days off and these were evenly dispersed. His last day off was 19 September 1989, and he was scheduled for time off on 23 and 24 September 1989. During the last three-day period, the pilot had flown 15.3 hours, all of which were on the accident aircraft. The on-duty time, based on expected time required for pre- and post-flight duties, would not have exceeded 33 hours. Duty days would not have exceeded 15 hours.

1.6 *Aircraft Information*

Manufacturer	Piper Aircraft Corp.
Type	PA-31T3, 1040
Year of Manufacture	1983
Serial Number	31T8375003
Certificate of Airworthiness	Issued 31 March 1988
Total Airframe Time	3,821 hr
Engine Type (2)	Pratt and Whitney PT6A-11
Propeller Type (2)	Hartzel HC-B3TN-3B
Maximum Allowable Take-off Weight	8,999 lb
Recommended Fuel Type(s)	Jet A-1/Jet A/Jet B

The aircraft was being maintained in accordance with existing requirements, and there were no deferred maintenance work requests or snags on the aircraft.

1.6.1 *Centre of Gravity Calculations*

It was not possible to determine accurately the aircraft weight and centre of gravity at the time of the accident. The precise weight and distribution of the passengers and the amount of fuel remaining was not known. The aircraft was fitted with an external cargo pod, and the luggage and cargo were distributed between the two nacelle baggage storage areas, the externally mounted cargo pod and at seat locations #3 and #4. The exact weight of the cargo and its distribution could not be determined accurately.

Based on the information available, it was estimated that the weight of the aircraft at the time of the occurrence was about 7,800 pounds, and the centre of gravity was at about 130 inches aft of the datum. The centre of gravity limits are 128.5 to 135.0 inches aft of datum.

1.6.2 Aircraft Stall Speed

The aircraft stall speed chart, depicted in Figure 5-29, Section 5 of the Pilot Operating Handbook, is based on idle power and a centre of gravity located at 128.45 inches aft of datum. Based on a weight of 7,800 pounds, 15 degrees of flap, and angles of bank of 0, 30 and 45 degrees, the stall speeds would be 74, 80, and 89 knots respectively. The stall speed would be affected by wing load factor and engine power.

On the PA-31T3, 1040 aircraft, an approaching stall is indicated by the sound of a stall warning horn. This warning is activated by a sensing vane on the leading edge of the right wing. Stall warning is given at an indicated airspeed about 4 to 10 knots above the speed at which an actual stall would occur.

1.7 Meteorological Information

1.7.1 General

At the time of the occurrence, the western Arctic was under the influence of a low pressure area with a frontal wave that moved eastward from near Norman Wells to the Great Bear Lake area. Snow and moderate to strong easterly winds associated with the weather system reached as far north as the mainland coast. A light to moderate easterly flow extended northward from the coast across southern Banks Island and the southwestern Victoria Island.

1.7.2 Forecast Weather

The area forecast (FACN3), issued at 1130 MDT on 22 September 1989 and valid for the Sachs Harbour area, predicted stratocumulus cloud based at 3,000 to 4,000 feet asl, topped at 5,000 feet with additional stratocumulus or cumulus based at 1,000 to 2,000 feet asl along coastal sections and over water, giving occasional visibility one to three miles in light snow and fog and patchy freezing drizzle. Moderate mixed icing was forecast associated with the freezing drizzle.

The Sachs Harbour terminal forecast, issued at 1024 MDT on 22 September 1989 and valid for the period 1100 to 1700 MDT, predicted an overcast stratocumulus ceiling based at 2,000 feet asl with occasional ceilings as low as 1,000 feet asl. Winds from 080 degrees at 10 knots were forecast to strengthen to 040 degrees at 20 knots after 1500 MDT.

1.7.3 Surface Observations

Weather conditions across Banks Island were generally consistent with the forecasts. Satellite imagery showed extensive low-level cloud north of the main cloud deck extending northward over the Arctic Ocean and Arctic islands. Some breaks in the cloud were evident, in particular, south of Sachs Harbour. At Sachs Harbour, weather conditions after 1325 MDT were worse than forecast. Fog, which had not been forecast because of the offshore, northeasterly wind, reduced the ceiling and visibility to as low as 300 feet agl and three-quarters of a mile respectively.

Surface observations at Sachs Harbour taken between 1200 and 1700 MDT were as follows:

1200: Estimated ceiling 1,500 ft broken, visibility 15 mi, sea level pressure 1019.5 mb, temperature –7°, dew point –7°C, wind 060°T at 11 kt, altimeter setting 30.08 in. Hg, stratocumulus 9 tenths.

1300: Estimated ceiling 1,500 ft broken, visibility 15 mi, sea level pressure 1018.9 mb, temperature –6°C, dew point –7°C, wind 080°T at 10 kt, altimeter setting 30.06 in. Hg, stratocumulus 9 tenths.

1325 (Special): Partially obscured, estimated ceiling 700 ft broken, visibility 4 mi in light drizzle and fog, wind 060°T at 10 kt, fog 3 tenths, stratus 6 tenths.

1400 (Special): Partially obscured, visibility 6 mi in fog, sea level pressure 1018.6 mb, temperature –8°C, dew point –8°C, wind 050°T at 11 kt, altimeter setting 30.05 in. Hg, fog 3 tenths.

1500: Partially obscured, visibility 6 mi in fog, sea level pressure 1018.2 mb, temperature –8°C, dew point –9°C, wind 060°T at 13 kt, altimeter setting 30.03 in. Hg, fog 5 tenths.

1600: Indefinite ceiling 300 ft obscured, visibility three-quarters of a mile in fog, sea level pressure 1018.0 mb, temperature –7°C, dew point –8°C, wind 070°T at 15 kt, altimeter setting 30.03 in. Hg, fog 10 tenths.

1700: Partially obscured, estimated ceiling 700 ft broken, visibility 6 mi in fog, sea level pressure 1017.8, temperature –8°C, dew point –9°C, wind 060°T at 14 kt, altimeter setting 30.02 in. Hg, fog 4 tenths, stratus 2 tenths.

NOTE: Surface weather observations at Sachs Harbour were taken by the CARS operator. Helium was not available for the weather balloons; therefore, all cloud heights were estimated.

1.7.4 Pilot Report

At about 1546 MDT, a pilot of a Britten-Norman Islander departed Sachs Harbour. The pilot reported that the visibility was about one and one-half miles, and that the cloud had a ragged base at about 200 to 300 feet agl, topped at 1,300 feet asl. As the pilot departed to the south, he noted that the cloud was localized in the Sachs Harbour area and extended in an east/west line. Areas to the north and south of the airport had only patchy cloud, and he could see the ground and ocean clearly. He also noted that, while taxiing for departure, he could see the sun shimmering through the cloud and that, once above the cloud, there was no discernible higher cloud in the area. No airframe icing was encountered during the climb through the cloud.

1.8 Aids to Navigation

Sachs Harbour is served by one non-directional beacon (NDB). An instrument approach, for runway 08/26T, using this facility is published in the Canada Air Pilot. The published procedure turn altitude is 1,500 feet, and the published landing minima are 700 feet (519 feet agl) and one and one-quarter mile visibility.

1.9 Communications

The pilot had established communication with the CARS operator prior to and during two successive NDB approaches. There were no communications with the pilot after he had informed the CARS operator that he would hold until 1625 MDT.

The pilot of the Britten-Norman Islander monitored the Sachs Harbour radio frequency until 1635 MDT. The last radio communication he heard on this frequency was the accident pilot's report that he would hold until 1625 MDT.

1.10 *Aerodrome Information*

The Sachs Harbour Airport is a public-use certificated airport and is operated by the hamlet of Sachs Harbour. It is located adjacent to the hamlet of Sachs Harbour. The airport reference elevation is 281 feet asl.

Runway 084T is 4,000 feet long by 100 feet wide and has a gravel surface. Runway edge and runway identification (AS) lights, low intensity runway end (TE LO) lights, and a two-bar visual approach slope indicator system (VASIS) are available. The VASIS lights and runway lights had been selected on by the CARS operator at the time of the occurrence.

The airport is located on tundra, about one kilometre north of the town site. At the time of the occurrence, there was a covering of light snow on the ground. The terrain immediately to the west of the airport is about 100 feet lower than the runway threshold. About two kilometres west the terrain slopes upwards and reaches a height of about 100 feet above the threshold, approximately five kilometres west of the threshold.

Areas of contrast within the vicinity of the airport were the frozen lake into which the aircraft crashed, the runway, and the town site.

1.11 *Flight Recorders*

The aircraft was not equipped with a flight data recorder (FDR) or a cockpit voice recorder (CVR), nor was either required by regulation.

1.12 *Wreckage and Impact Information*

1.12.1 *Accident Site*

The aircraft struck the frozen surface of a freshwater lake about 1,700 feet northwest of the threshold of runway 08. The water surface elevation at this point is about 130 feet asl; approximately four inches of ice covered the surface of the lake.

1.12.2 *Aircraft Wreckage*

The aircraft struck the ice surface in a near vertical nose-down, left-wing-low attitude. At impact, the fuselage baggage pod broke away from the aircraft, and the pod and contents were scattered on the ice surface. The aircraft broke through the ice and came to rest right side up on the bottom of the lake, at a depth of about 35 feet on a heading of about 300 degrees T. Both engines, complete with mounts, cowlings, and firewall, were torn from the wings, but remained connected by engine and propeller control cables. The left wing spar was broken, and the outer six feet of the wing was almost severed from the wing. The leading edges of both wings were crushed, and all the fuel tanks were ruptured. The main and nose gear were extended, and the nose gear was pushed back and up. The flaps were extended to 15 degrees. The cockpit and area forward were crushed, and the impact forces had distorted the structure upwards and to the right. All the seats that were occupied were distorted downwards and to the left and had partially broken free from their floor tracks.

After the lake surface had frozen to a sufficient thickness to permit a recovery, all the aircraft components were raised. Initial examination was carried out on the ice, and the aircraft was then transported to the TSB facility in Edmonton for a more detailed examination.

Detailed examination of the airframe found no evidence of pre-impact structural failure or loss of control continuity. The positions of the elevator and rudder trim tab actuators were measured to 66 per cent nose-up and 30 per cent left respectively. Measurements taken from the flap actuators confirmed a symmetrical extension of the flaps to 15 degrees.

1.12.3 Propeller Examination

A detailed examination, conducted jointly by the TSB and Hartzell Propeller Inc., determined that no pre-impact discrepancies which could have prevented normal propeller operation existed.

The symmetry of impact damage to both propellers, in that all six blade butts were impact compressed toward the trailing edge of the blade, indicated that both propellers were rotating at the time of impact, and that neither propeller was in a high-blade angle or feathered position.

Impact marks found on the interior walls of both pistons were in a blade angle range lower than the normal operating area. However, these markings suggested that blade twisting movements during the impact sequence were trying to drive the propellers towards a lower blade angle. Damage to the link arms, in that they were bent in compression, supports this conclusion.

1.12.4 Engine Examination

A teardown inspection of both engines and their associated external components was conducted jointly by the TSB Engineering Laboratory and Pratt and Whitney, Canada. All available evidence indicated that both engines were in a functional condition and were capable of producing power at the time of impact. No discrepancies in the engine gas generators or power section modules to indicate any malfunction prior to impact could be found.

Both engines exhibited clear rotational rubs on the turbines and stators, indicating operation at impact. The exhaust ducts were torsionally buckled and friction overheating at the compressor centrifugal impeller supported the conclusion of normal power at impact. Visual examination of fractured components revealed no pre-impact fatigue or fracture. All fractures resulted from impact.

The fuel control units and pumps from both engines were tested and found functional. The right and left propeller governors could not be tested because of seized drive shafts resulting from water ingress; however, the units were disassembled and inspected. No abnormalities were observed. All fuel nozzles were flow checked, and no blockage was found, although slight deviations were evident because of water and dirt ingress.

1.12.5 Instrument/Light Bulb Analysis

The aircraft instruments, radios and annunciator panel were recovered from the wreckage and examined for indications at impact. The torque indicators read 1,450 ft-lb

on the right and 1,300 ft-lb on the left. The left propeller tachometer indicated in the 1,850 to 2,200 rpm range. The left and right fuel flow indicators were indicating 410 pounds per hour (pph) and 430 pph respectively. The pilot's airspeed indicator read 98 knots. The vertical speed indicator was indicating 6,000 feet per minute down.

The only lamp on the annunciator panel which was determined to be illuminated was the "Free Gyro".

No other useful information was discovered from examination of the instruments and light bulbs.

1.12.6 Stall Warning Indicator

The stall warning horn was recovered, but because of the extensive damage, could not be tested. The vane and the associated electrical system were also damaged and could not be tested.

1.13 Medical Information

Post-mortem examinations determined that the pilot sustained fatal injuries at impact. There is no evidence that incapacitation or physiological or psychological factors affected the pilot's performance. Toxicological examination found no evidence of carbon monoxide, ethanol or other drugs.

The passengers all sustained fatal injuries at impact.

1.14 Fire

There was no evidence of fire, either before or after the occurrence.

1.15 Survival Aspects

The accident was considered to be non-survivable because of the magnitude of the impact deceleration forces. The pilot and passenger seats collapsed downwards and to the left at impact. The occupied passenger seats were partially pulled off the floor tracks, and the floor was buckled and twisted. One infant passenger was being held during the flight and was not secured by seat restraints. The passenger seat-belt restraints and the pilot seat and shoulder harness remained intact during the impact. The electronic compartment in the aircraft nose and the cockpit structure had collapsed when the aircraft struck the ice surface of the lake.

The emergency locator transmitter functioned for a brief moment when the aircraft struck the ice surface. Once submerged, the signal stopped.

1.16 Tests and Research

Not pertinent.

1.17 Additional Information

1.17.1 Single-pilot IFR

The company had applied for and received single-pilot authority for IFR air transport operations on the Piper PA-31 and Cessna 310 aircraft. The PA-31T3, 1040 aircraft became part of the aircraft fleet in March 1988. An amendment to the Operating Specifications requesting single-pilot authority was never submitted for the PA-31T3, 1040 aircraft. Management at

Aklak Air reported that this was an administrative oversight on the part of the company. Company management was of the opinion that they had requested and received single-pilot IFR authority for the PA-31T3, 1040 aircraft. Transport Canada, Air Carrier personnel stated that no such request had been received. They further stated that, if a request had been received from Aklak Air, that request would have been granted and the appropriate authority would have been issued. The aircraft had been flown routinely on IFR air transport flights with one pilot on board.

During the subject flight, the portion of the flight from Holman Island to Sachs Harbour was being conducted under DVFR. Only the departure from and the arrival at Inuvik was conducted under instrument flight rules.

When Transport Canada authorizes single-pilot IFR operations, a pilot conducting an instrument approach is required to use the published alternate minima of the destination aerodrome as the landing minimum. The published alternate minima for Sachs Harbour are ceiling 800 feet and two miles visibility.

1.17.2 Company Operations

The chief pilot normally worked from an office complex in the town of Inuvik, a distance of about nine kilometres from the airport. The chief pilot was accessible to his pilots by telephone and in person either when the pilots were at the town site or when the chief pilot was at the airport.

Aklak Air employs a pilot self-dispatch system. Accordingly, the pilot-in-command of any flight has the sole authority to make decisions as to initiation, continuation, delay, diversion or re-routing of the flight when conditions are such that operational decisions are necessary. The pilot-in-command has the sole responsibility for ensuring that the flight is conducted safely.

During the investigation, it was determined that the company pilots were not subject to management pressure to operate aircraft in conditions with which they were uncomfortable, or in aircraft that they were not qualified to operate. When pilots were assigned single-pilot flights, the pilot could request a second pilot if he felt one was necessary. In such cases, the company responded favourably to requests by pilots for a second qualified pilot.

2.0 *Analysis*

2.1 *Introduction*

The pilot had conducted two unsuccessful instrument approaches to the Sachs Harbour Airport and had advised the CARS operator that he would hold until 1625 MDT, and that if the weather had not improved he would depart for Inuvik, his final destination. At 1624 MDT, the aircraft was observed below the cloud, to the southeast of the NDB holding point. The aircraft was then observed to conduct a visual circuit at low altitude, below the cloud. Clearly, the pilot had decided to conduct a visual approach to the airport. While turning onto final for runway 08, at about 200 feet agl, the aircraft departed controlled flight and crashed into a lake about one mile from the threshold of the runway. The observed abrupt change in aircraft attitude (nose down) and near roll described by witnesses leave little doubt that the aircraft stalled and entered a spin. The analysis focuses on the aircraft and its serviceability, weather conditions, the resulting visual cues during the turn to final and their consequences, and decision-making on the part of the pilot.

2.2 *Aircraft Serviceability*

After the aircraft was recovered from the lake, a detailed examination of the airframe, instrumentation, control surfaces and controls, engines, and propellers was conducted. No pre-impact malfunctions or abnormalities were identified as a result of that examination. Both engines were determined to be operating normally at the time of impact.

2.3 *Weather Conditions*

Visibility was restricted by fog, and the ceiling was low and variable during the hour preceding the accident. The PIREP from the departing Britten-Norman Islander confirmed the weather observation of the CARS operator that the ceiling over the airport was no more that 300 feet at the time the two unsuccessful approaches were conducted. Visibility as reported by both was variable, between three-quarters and one and one-half miles over the airport and between four and six miles to the southwest. The PIREP also indicated that the low ceiling was a local condition, and that to the north and south of the airport only patchy cloud was present and visual contact with the ground was possible.

2.4 *Visual Effects on Approach and Final Turn*

Below cloud, the overcast condition in combination with the featureless terrain would result in no ground shadows and minimal contrasting features. This and the low visibility in the vicinity of the airport would have required the pilot to keep the aircraft close to the airport while completing the visual circuit. Consequently, the circuit flown by the pilot was low and tight to the runway, requiring higher than normal angles of bank and a level turn to final instead of the usual descending turn. Both would result in the need for greater airspeed vigilance on the part of the pilot because of the higher stall speed associated with higher angles of

bank and the increased tendency for the airspeed to reduce during a high angle of bank, level turn at low altitude.

Competing with this increased requirement to monitor airspeed was the need to monitor the position of the aircraft with respect to the runway. When the pilot turned downwind, parallel to runway 084T, he was about 200 feet agl; the land area ahead and to his right was snow covered and featureless. The only visual cues that would enable continued contact with the runway environment would be the runway itself, the CARS buildings, and the hamlet site. As he approached the area where the turn to final was commenced, the runway and hamlet would have been to the left and slightly behind the aircraft. In order to maintain visual contact, the pilot would have been required to look over his left shoulder, diverting his attention from airspeed monitoring.

As depicted in the stall speed graphs of the PA-31T3 Pilot Operating Handbook, the stall speed increases rapidly at bank angles above 30 degrees. The stall speed will also increase for a given weight and bank angle when the wing load factor is increased. From witness observations, the bank angle achieved just prior to the aircraft stalling was about 45 degrees. Thus, the stall speed would have increased from 74 to 89 knots during the turn. The increase in stall speed during the turn would be rapid and result in little forewarning of an impending stall. With the pilot concentrating on outside references, the stall speed would easily be approached without the pilot's being aware. The time interval between stall horn activation and the actual stall would be minimal, leaving little time for the pilot to react to the decreasing margin of safety. The witness reports of the final manoeuvre are consistent with a high angle of bank, high wing loading stall during the turn to final.

Because of the low altitude at which the stall occurred, insufficient time would have existed to permit initiation of successful recovery action.

2.5 *Pilot Decision Making*

Between completion of the second missed approach and commencement of the unsuccessful attempt to complete a visual approach and landing, the pilot diverged from his stated intention to wait until a specified time, and if the weather had not improved, to proceed to Inuvik. No notice of this change in plan, nor the reason behind it, was transmitted to the CARS operator.

The lack of radio communications from the pilot after his broadcast intention to hold until 1625 and the lack of witness observations of the aircraft navigation lights suggested the possibility of an electrical failure necessitating a visual approach. However, during the examination of the aircraft, no evidence to suggest an aircraft electrical system malfunction was found. The landing gear and flaps were extended; both systems require electrical energy to function. Furthermore, one annunciator panel light was determined to have been "on" at impact, requiring at least battery power to operate.

The possibility that a radio failure had occurred and caused the pilot to attempt the visual approach was also considered; however, this probability is remote since

the aircraft was fitted with two radios. Even if both radios had, for some reason, failed simultaneously, a communications failure would not have been a critical emergency requiring extraordinary efforts to land at Sachs Harbour.

The pilot had fuel reserves which would have enabled him to hold or to divert to Inuvik. There was no evidence to suggest any other form of emergency which would have made landing at Sachs Harbour imperative.

It was established that the surface of the sea to the south of Sachs Harbour was visible from the air. Visibility as reported by both the CARS operator and the pilot of the departing Britten-Norman Islander was better to the southwest. The PIREP also confirmed that flight with visual reference to the ground was possible to the south of the airport. It was in this area that the aircraft was first seen flying low over the water. Thus, it is apparent that, notwithstanding the failure to acquire adequate visual references at the completion of two instrument approaches, the pilot's decision to attempt a visual circuit was influenced by the better conditions to the south and his belief that he could duck under the overcast condition at the airport and safely complete a visual approach and landing under this overcast condition, and not by any aircraft malfunction.

There was no evidence that company management placed any pressure on company pilots to continue flights in unsuitable weather conditions. The self-dispatch policy used by Aklak Air placed full responsibility for all decisions after the flight was assigned with the pilot-in-command. There were no instances on record which would suggest that pilots who made decisions not to land because of weather or other conditions deemed unsafe were unfairly treated or discriminated against. Thus, there is no evidence to suggest that the pilot chose to attempt a visual approach because of fear of company management retribution. Any discussions which may have taken place with the passengers in the aircraft are unknown.

In the absence of any management pressure, mechanical malfunction, or other identified source of external pressure, it is apparent that the pilot chose to attempt the visual approach of his own volition. The motivating factors behind the attempt are unknown; although, in all probability, it was the well intentioned action of a pilot who decided the flight could be completed safely. Although absolutely no evidence exists to support this conjecture, peer or personal pressure, common among aviation professionals, has been an influencing factor in other aviation occurrences. On other occasions, the accident pilot had not completed flights because of unsuitable weather. The decision would also have been made in the context of risk assessment attitudes prevalent in remote flying operations which, in general, result in the acceptance of higher levels of risk. However, it is clear that, in deciding on this course of action, he misjudged the associated hazards and the inadequate safety margin.

3.0 Conclusions

3.1 Findings

1. A low overcast ceiling and reduced visibility at the time of the occurrence did not permit successful completion of an instrument approach.
2. After two successive missed approaches, the pilot established visual reference with the surface of the sea, south of the aerodrome and attempted a visual circuit at low altitude.
3. The low visibility and lack of visual ground references resulted in the pilot flying a circuit pattern close to the runway, necessitating higher than normal angles of bank, thereby elevating the aircraft stall speed.
4. During the turn from downwind to final, the pilot allowed the airspeed to decrease below the stall speed, and the aircraft stalled and entered a spin.
5. The pilot was certified and qualified for the flight in accordance with existing regulations.
6. The aircraft was certified, equipped, and maintained in accordance with existing regulations and approved procedures.
7. There was no evidence found of any airframe failure or system malfunction prior to or during flight.
8. The weight and centre of gravity were within prescribed limits.
9. Portions of the flight were conducted under instrument flight rules (IFR). The company had not applied for nor received Transport Canada approval for single-pilot IFR flight on this aircraft type.

3.2 Causes

While attempting a low altitude visual approach to the Sachs Harbour Airport, in conditions of low visibility and low cloud, the pilot did not maintain sufficient airspeed, and the aircraft stalled during a turn to final approach.

4.0 Safety Action

4.1 Action Taken

4.1.1 Pilot Decision Making

Although the pilot decided to proceed to Inuvik if the weather at Sachs Harbour did not improve, he deviated from his plan by attempting a visual approach in the adverse weather conditions. Thus, decision making was a factor in the accident.

Transport Canada (TC) has recently made training in Pilot Decision Making (PDM) mandatory for the issuance of the private pilot licence and has published Pilot Decision-Making: Private Pilot Training (TP 8940E). This manual includes a section on risk management which is intended to help pilots to identify the risk elements associated with flying and to decide whether to start a particular flight or, if already started, to continue a flight as planned. Also, in a recent six-month period, TC's Regional Safety Officers conducted 134 presentations of "Pilot Decision-Making II", reaching a total audience of 3,010 persons. Each presentation included one hour on risk management and involved active audience participation.

In light of these TC initiatives, the Transportation Safety Board of Canada (TSB) feels that its concerns about the adequacy of pilot decision making are being addressed through the new training requirements and promotional activities.

4.2 Action Required

4.2.1 VFR Weather Minima in Uncontrolled Airspace

After conducting two unsuccessful instrument approaches, the pilot proceeded south of the airport where he was able to visually descend below cloud. He then returned to the airport under the cloud and attempted a visual approach to land. Manoeuvring the aircraft in these adverse weather conditions increased the workload for the pilot, which likely contributed to the loss of aircraft control.

The visual manoeuvres being attempted by the pilot were similar to those required by an instrument flight rules (IFR) pilot conducting a circling approach; however, although the weather conditions were above the legal visual flight rules (VFR) minima, they were below the legal IFR minima for a circling approach. IFR circling approach minima are based on the airspeed at which an aircraft will be manoeuvred for landing. The Canada Air Pilot specifies both minimum descent altitudes (MDAs) and minimum visibilities for all Canadian aerodromes with an approved IFR circling procedure. The MDAs provide a minimum of 300-foot clearance above all obstacles within a defined manoeuvring area and are no lower than 500 feet above the aerodrome elevation. The minimum visibilities are advisory in nature only. They represent the minimum visibility required for the pilot to establish visual reference in time to descend safely from the MDA to the runway or to visually manoeuvre the aircraft to land on another

runway without having to use excessive amounts of bank. For the accident aircraft at Sachs Harbour, the IFR circling minima would have been 800 feet above sea level (asl) (519 feet above the aerodrome), and 1½ miles. For single-pilot IFR, the minimum visibility would have been two miles. The VFR minima, however, only specify a visibility of one mile and that the aircraft remain clear of cloud. The VFR minima do not provide the VFR pilot the same margin of safety to manoeuvre an aircraft to land as the IFR pilot, even though both pilots may be conducting a commercial operation with a sizable passenger load.

Between 1976 and 1990, 73 other accidents, resulting in 10 fatalities, have occurred to fixed-wing aircraft in uncontrolled airspace during approach and landing while in low ceilings or low visibilities.

Canadian weather minima governing commercial VFR flight in uncontrolled airspace are lower than those required for Code of Federal Regulations (CFR), Part 135 commercial operators in the U.S. These operators must have at least two miles flight visibility if the ceiling is less than 1,000 feet. The National Transportation Safety Board (NTSB) has recently proposed even higher minima, recommending that the Federal Aviation Administration (FAA) "Restrict 14 CFR Part 135 air carrier (fixed-wing) passenger flights from operating in uncontrolled airspace under VFR in less than the basic VFR weather minima of a 1000-foot ceiling and 3 miles flight visibility".

TC has adopted new International Civil Aviation Organization (ICAO) VFR weather minima standards which came into effect on 14 November 1991. For VFR flight in uncontrolled airspace below the higher of 3,000 feet asl or 1,000 feet above ground level (agl), a flight visibility of five kilometres (approximately three miles) is required, and a minimum ceiling is not specified. However, when so prescribed by a contracting state, visibilities to 1,500 metres (approximately one mile) may be permitted. TC has subscribed to this latter provision by approving the one-mile minimum flight visibility; thus, adoption of the new ICAO standard is unlikely to reduce the number of weather-related accidents which occur in uncontrolled airspace.

In summary, Canada's VFR minima for landing in uncontrolled airspace are lower than the IFR limits; thus, VFR pilots may encounter situations where they have an inadequate margin of safety to accomplish the necessary manoeuvring for landing. Therefore, the TSB recommends that:

> The Department of Transport change the VFR weather minima required for landing fixed- wing aircraft in uncontrolled airspace so that the VFR minima provide a level of safety at least equivalent to that provided by IFR circling minima.
>
> TSB A91-22

This report concludes the Transportation Safety Board's investigation into this occurrence. Consequently, the Board, consisting of Chairperson, John W. Stants, and members Gerald E. Bennett, Zita Brunet, Wilfred R. DuPont and Hugh MacNeil, has authorized the release of this report.

Appendix A – List of Laboratory Reports

The following laboratory reports were completed:

LP 217/89 – Engine Examination;

LP 218/89 – Propeller Examination; and

LP 219/89 – Instrument/Light Bulb Analysis.

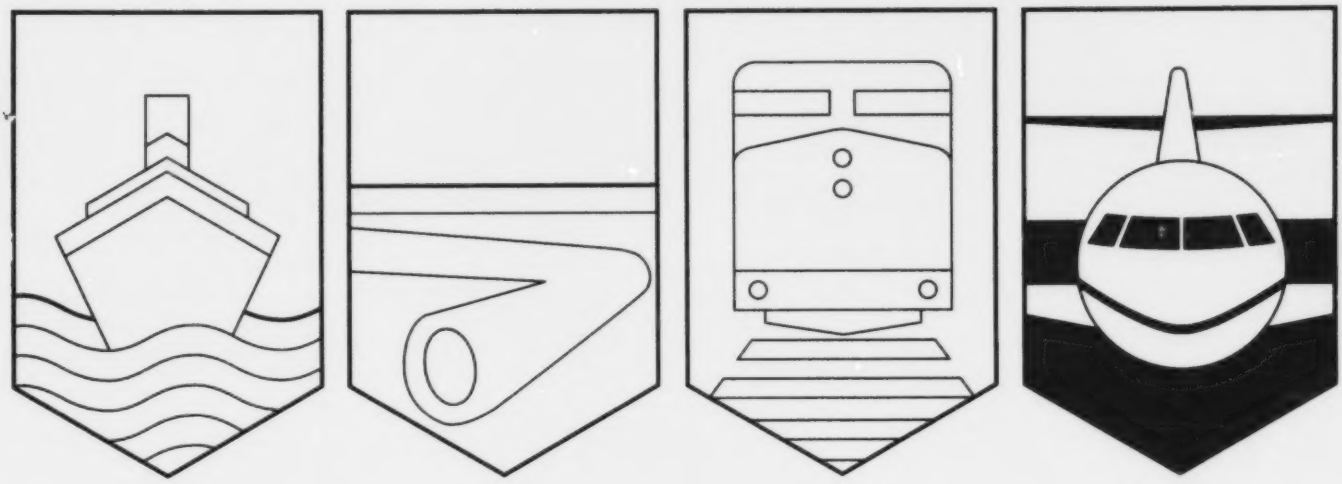
These reports are available upon request from the Transportation Safety Board of Canada.

Appendix B – Glossary

agl	above ground level
AS	identification lights
asl	above sea level
C	Celsius
CARS	community aerodrome radio station
CFR	Code of Federal Regulations
CVR	cockpit voice recorder
DVFR	defence visual flight rules
FAA	Federal Aviation Administration
FACN3	area forecast
FDR	flight data recorder
FSS	Flight Service Station
ft	foot/feet
hr	hour(s)
ICAO	International Civil Aviation Organization
IFR	instrument flight rules
in. Hg	inches of mercury
kt	knot(s)
lat	latitude
lb	pound(s)
long	longitude
mb	millibar(s)
MDA	minimum descent altitude
MDT	mountain daylight time
mi	mile(s)
N	north
NDB	non-directional beacon
NTSB	National Transportation Safety Board
PDM	pilot decision making
PIREP	pilot report of weather conditions in flight
PPC	pilot proficiency test
pph	pounds per hour
rpm	revolutions per minute
T	true
TC	Transport Canada
TE LO	low intensity runway end lights
TSB	Transportation Safety Board of Canada
UTC	Coordinated Universal Time
VASIS	visual approach slope indicator systems
VFR	visual flight rules
W	west
°	degree(s)
′	minute(s)
″	second(s)

Bureau de la sécurité des transports du Canada

Transportation Safety Board of Canada



RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT AÉRONAUTIQUE

AKLAK AIR LTD.
PIPER PA-31T3 1040 C-GBDH
3/8 DE MI AU NORD-OUEST DE L'AÉROPORT DE SACHS HARBOUR (TERRITOIRES DU NORD-OUEST)
22 SEPTEMBRE 1989

RAPPORT NUMÉRO A89W0232

Canada

Bureau de la sécurité des transports du Canada

Transportation Safety Board of Canada

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet accident aéronautique dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Rapport d'enquête sur accident aéronautique

Aklak Air Ltd.
Piper PA-31T3 1040 C-GBDH
3/8 de mi au nord-ouest de l'aéroport de Sachs Harbour (Territoires du Nord-Ouest)
22 septembre 1989

Rapport numéro A89W0232

Résumé

L'avion était parti de Holman Island à destination de Sachs Harbour dans les Territoires du Nord-Ouest. Après deux approches aux instruments infructueuses, le pilote a tenté d'effectuer une approche à vue à basse altitude à l'aéroport de Sachs Harbour. En laissant le vent arrière pour tourner en approche finale, l'avion a piqué du nez et s'est écrasé dans un lac à un kilomètre environ de la piste.

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada a déterminé que, pendant une approche à vue à basse altitude à l'aéroport de Sachs Harbour dans des conditions de faible visibilité et de nuages bas, le pilote n'a pas maintenu une vitesse suffisante pour empêcher l'avion de décrocher pendant le virage en approche finale.

13 novembre 1991

This report is also available in English.

Table des matières

		Page
1.0	Renseignements de base	1
1.1	Déroulement du vol	1
1.2	Victimes	3
1.3	Dommages à l'aéronef	3
1.4	Autres dommages	3
1.5	Renseignements sur le personnel	3
1.6	Renseignements sur l'aéronef	4
1.6.1	Calcul du centrage	5
1.6.2	Vitesse de décrochage	5
1.7	Renseignements météorologiques	5
1.7.1	Généralités	5
1.7.2	Prévisions météorologiques	5
1.7.3	Observations en surface	6
1.7.4	Compte rendu d'un pilote	6
1.8	Aides à la navigation	7
1.9	Télécommunications	7
1.10	Renseignements sur l'aérodrome	7
1.11	Enregistreurs de bord	7
1.12	Renseignements sur l'épave et sur l'impact	8
1.12.1	Lieu de l'accident	8
1.12.2	Épave	8
1.12.3	Examen des hélices	8
1.12.4	Examen des moteurs	9
1.12.5	Analyse des instruments et des ampoules	9
1.12.6	Avertisseur de décrochage	9
1.13	Renseignements médicaux	9
1.14	Incendie	10
1.15	Questions relatives à la survie des occupants	10
1.16	Essais et recherches	10
1.17	Renseignements supplémentaires	10
1.17.1	Un seul pilote en vol IFR	10
1.17.2	Exploitation de la compagnie	10

2.0 Analyse 13
2.1 Introduction 13
2.2 État de fonctionnement de l'avion 13
2.3 Conditions météorologiques 13
2.4 Effets visuels pendant l'approche et le virage en finale 13
2.5 Prise de décision du pilote 14

3.0 Conclusions 17
3.1 Faits établis 17
3.2 Causes 17

4.0 Mesures de sécurité 19
4.1 Mesures prises 19
4.1.1 Prise de décision du pilote 19
4.2 Mesures à prendre 19
4.2.1 Minimums météorologiques VFR dans l'espace aérien non contrôlé 19

5.0 Annexes
Annexe A – Rapports de laboratoire 23
Annexe B – Sigles et abréviations 23

Illustrations

Trajectoire de vol finale 2

1.0 *Renseignements de base*

1.1 *Déroulement du vol*

Le 22 septembre 1989, un Piper PA-31T3 1040 d'Aklak Air portant l'immatriculation C-GBDH est parti d'Inuvik, dans les Territoires du Nord-Ouest, pour Holman Island, Sachs Harbour et Inuvik. Le pilote, quatre passagers et environ 800 livres de bagage et de fret se trouvaient à bord. Avant le départ, le pilote a vérifié la météo en route et a déposé un avis de vol établi selon les règles de vol aux instruments (IFR)[1] et selon les règles de vol à vue aux fins de la défense aérienne (DVFR) auprès de la station d'information de vol (FSS) d'Inuvik.

L'avion est parti d'Inuvik à 12 h 40, heure avancée des Rocheuses (HAR)[2] et s'est posé à Holman Island à 14 h 36 HAR. Le pilote a fait le plein et a vérifié la météo. Un passager est descendu, et un autre est monté à bord. Le C-GBDH est parti pour Sachs Harbour à 15 h 3 HAR. À 15 h 8 HAR, l'opérateur de la station radio d'aérodrome communautaire (CARS) a communiqué au pilote la météo de Sachs Harbour. C'est la dernière fois que l'opérateur a parlé au pilote.

À 15 h 36 HAR, le pilote a contacté la CARS de Sachs Harbour pour signaler qu'il se trouvait en rapprochement à une quarantaine de milles de l'aéroport. L'opérateur a communiqué les conditions météorologiques au pilote. Presque au même moment, un Britten-Norman Islander quittait Sachs Harbour; l'opérateur de la CARS a alors demandé un compte rendu météorologique (PIREP) au pilote de cet appareil. Le pilote de l'Islander a déclaré qu'il s'était retrouvé dans les nuages à 200 ou 300 pieds-sol[3], que la base des nuages était irrégulière et que les nuages montaient jusqu'à 1 300 pieds-mer. La visibilité était d'environ un mille et demi dans le brouillard. Cette information a été communiquée au pilote du C-GBDH à 15 h 50 HAR. L'opérateur a de plus précisé que le plafond semblait plus élevé à l'ouest où la visibilité était de quelque six milles.

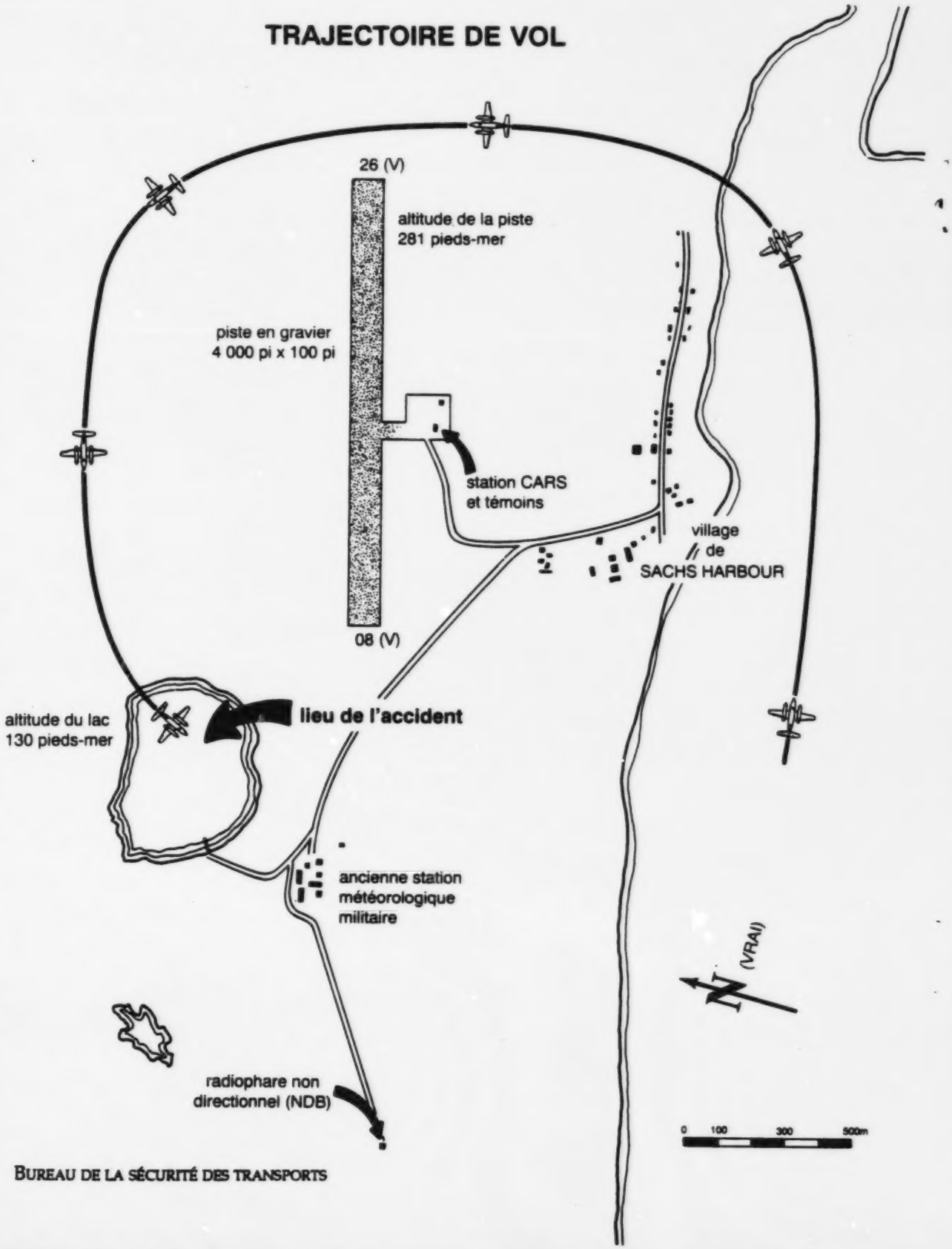
À 15 h 57 HAR, le pilote a appelé en rapprochement à la verticale du radiophare et, quelques instants plus tard, a demandé si la visibilité était réellement de six milles. L'opérateur de la CARS lui a répondu qu'elle était de quatre milles au sud-ouest. Le pilote a ensuite signalé qu'il venait d'exécuter une approche interrompue, et il a rappelé une deuxième fois en rapprochement à la verticale du radiophare à 16 h 10 HAR. L'opérateur l'a avisé que le vent de surface soufflait du 060 degrés vrai à 13 noeuds et que la visibilité était d'un quart de mille. Le pilote a ensuite signalé qu'il venait d'interrompre une deuxième fois son approche, qu'il demeurerait en attente jusqu'à 16 h 25 HAR et que, s'il n'y avait aucune amélioration, il continuerait jusqu'à Inuvik. L'opérateur de la CARS lui a communiqué au moins trois bulletins météorologiques entre 16 h 17 et 16 h 23 HAR.

Vers 16 h 25 HAR, plusieurs témoins ont vu l'avion voler vers l'est au-dessus de

[1]Voir l'annexe B pour la signification des sigles et abréviations.

[2]Les heures sont exprimées en HAR (temps universel coordonné (UTC) moins six heures), sauf indication contraire.

[3]Les unités correspondent à celles des manuels officiels, des documents, des rapports et des instructions utilisés ou reçus par l'équipage.


TRAJECTOIRE DE VOL
26 (V)
altitude de la piste
281 pieds-mer
piste en gravier
4 000 pi x 100 pi
station CARS
et témoins
village
de
SACHS HARBOUR
08 (V)
altitude du lac
130 pieds-mer
lieu de l'accident
ancienne station
météorologique
militaire
(VRAI)
radiophare non
directionnel (NDB)
0 100 300 500m

l'eau, juste au sud du village. Selon les témoins, l'appareil se trouvait à peu près à 300 pieds au-dessus de l'océan, juste sous la base des nuages. L'avion a viré à gauche vers la piste et a croisé l'extrémité est de la piste (voir "Trajectoire de vol finale" à la page 2). Il a ensuite tourné une fois de plus à gauche pour voler vers l'ouest, parallèle à ce qui semblait être l'étape vent arrière pour la piste 084T. Selon les témoins, l'avion volait à quelque 200 pieds-sol. Il a viré à gauche encore, depuis ce qui semblait être l'étape vent arrière, vers l'étape finale. Pendant ce virage, le nez de l'appareil a tombé brusquement et l'avion s'est mis à descendre en piqué. Pendant la descente, l'avion a tourné à gauche. Les témoins ont déclaré qu'ils avaient d'abord vu le dessus, puis le ventre de l'avion. Il a ensuite disparu derrière le relief. Aucun témoin ne s'est souvenu avoir vu les feux de navigation ou le train d'atterrissage de l'appareil pendant cette période.

L'avion s'est écrasé sur la surface gelée du lac M.O.T. et a coulé par 35 pieds de fond. Les cinq occupants ont péri dans l'accident.

L'accident s'est produit à 16 h 25 HAR de jour par 72° 00′ de lat. N. et 125° 17′ de long. O. à 130 pieds-mer.

1.2 *Victimes*

	Équipage	Passagers	Autres	Total
Tués	1	4	—	5
Blessés graves	—	—	—	—
Blessés légers/ indemnes	—	—	—	—
Total	1	4	—	5

1.3 *Dommages à l'aéronef*

L'aéronef a été détruit.

1.4 *Autres dommages*

Le village de Sachs Harbour puisait son eau potable uniquement dans le lac M.O.T. où l'avion s'est écrasé. Depuis l'accident, le village ne puise plus son eau dans le lac à cause des risques de contamination.

1.5 *Renseignements sur le personnel*

	Commandant de bord
Âge	25 ans
Licence	pilote professionnel
Date d'expiration du certificat de validation	1er octobre 1990
Nombre total d'heures de vol	2 199
Nombre total d'heures de vol sur type en cause	321
Nombre total d'heures de vol dans les 90 derniers jours	327
Nombre total d'heures de vol sur type en cause dans les 90 derniers jours	130
Nombre d'heures de service avant l'accident	7
Nombre d'heures libres avant la prise de service	11

Le pilote possédait les licences et les qualifications nécessaires au vol. Il avait subi toutes les épreuves obligatoires. Sa plus récente vérification de compétence pilote (PPC) sur PA-31T3 1040 avait eu lieu le 16 mars 1989. Sa qualification de vol aux instruments avait

été renouvelée le 28 juillet 1989 sur le PA-31-350.

Le pilote avait effectué son premier vol sur le PA-31T3 le 27 juin 1988. Après plusieurs heures de vol comme copilote, il avait reçu quatre heures d'instruction en vol avant de réussir sa PPC à titre de commandant de bord.

Le pilote avait également réussi sa PPC sur Piper Chieftain (PA-31-350) et sur Cessna 310. Au cours des 12 derniers mois, il avait subi trois PPC et un vol de vérification aux instruments; il avait réussi toutes ces épreuves.

Le pilote avait reçu sa formation au Mount Royal College où il avait obtenu une licence de pilote professionnel et une qualification de vol aux instruments en avril 1987. Il avait ensuite été embauché par la société Athabaska Airways puis, le 21 mars 1988, par Aklak Air. Pendant qu'il était au service d'Aklak Air, le pilote avait réussi une PPC comme copilote sur Twin Otter (DHC-6) et comme commandant de bord sur PA-31-350, sur Piper Cheyenne (PA-42), sur C-310 et sur PA-31T3 1040.

Au cours des 12 derniers mois, le pilote s'était rendu à Sachs Harbour à 17 reprises, et il avait interrompu une approche à cause du mauvais temps. Son plus récent vol vers Sachs Harbour avait eu lieu le 21 septembre 1989, la veille de l'accident.

Avant la fin d'août 1989, le pilote avait accumulé 243,7 heures de vol aux instruments. Son carnet de vol était incomplet pour la période ultérieure au 27 août 1989. Par conséquent, le nombre d'heures de vol effectuées pendant le mois d'août dans des conditions réelles de vol aux instruments n'a pas pu être déterminé.

Selon ses collègues, le pilote était prudent, ne prenait pas de risques et n'hésitait pas à annuler un vol ou à rentrer à la base avant la fin d'un vol par mauvais temps. À quelques reprises, il est rentré à la base après avoir exécuté une ou plusieurs approches interrompues à destination.

En septembre 1989, le pilote avait pris cinq jours de congé étalés uniformément. Son dernier congé remonte au 19 septembre 1989; les 23 et 24 septembre 1989 devaient aussi être des jours de congé. Au cours des trois derniers jours, le pilote avait accumulé 15,3 heures de vol sur l'avion en cause. Le nombre d'heures en service, y compris le temps qu'il avait fallu pour exécuter les tâches avant et après les vols, n'aurait pas dépassé 33 heures. Au total, il n'aurait été en service que pendant 15 heures.

1.6 Renseignements sur l'aéronef

Constructeur	Piper Aircraft Corp.
Type	PA-31T3 1040
Année de construction	1983
Numéro de série	31T8375003
Certificat de navigabilité	délivré le 31 mars 1988
Nombre total d'heures de vol cellule	3 821
Type de moteur (2)	Pratt & Whitney PT6A-11
Type d'hélice (2)	Hartzel HC-B3TN-3B
Masse maximale autorisée au décollage	8 999 lb
Type de carburant recommandé	Jet A-1, Jet A, Jet B

L'avion était entretenu conformément à la réglementation en vigueur; il n'y avait pas de point d'entretien différé ni d'anomalie à corriger.

1.6.1 Calcul du centrage

Il a été impossible de déterminer avec précision la masse et le centrage de l'avion au moment de l'accident. La masse exacte et la répartition des passagers ainsi que la quantité de carburant qui restait étaient inconnues. Un conteneur de fret était fixé à l'extérieur de l'appareil; les bagages ainsi que le fret étaient répartis entre les deux compartiments à bagages des nacelles, le conteneur de fret et les sièges numéro 3 et numéro 4. La masse et la répartition exacte du fret n'ont pas pu être déterminées avec précision.

D'après l'information disponible, il semble que la masse de l'avion au moment de l'accident était d'environ 7 800 livres et que le centrage se trouvait à environ 130 pouces en arrière de la référence. Les limites de centrage de l'appareil se situent entre 128,5 et 135,0 pouces en arrière de la référence.

1.6.2 Vitesse de décrochage

Le graphique de décrochage de la figure 5-29, section 5 du manuel de pilotage, a été établi d'après un régime ralenti et un centre de gravité situé à 128,45 pouces en arrière de la référence. À une masse de 7 800 livres, volets à 15 degrés, et à des angles d'inclinaison de zéro, 30 et 45 degrés, les vitesses de décrochage sont de 74, 80 et 89 noeuds respectivement. La charge alaire et la puissance moteur ont une incidence sur la vitesse de décrochage.

Sur le PA-31T3 1040, le klaxon de l'avertisseur de décrochage se fait entendre à l'approche d'un décrochage. Il est actionné par une ailette de détection fixée sur le bord d'attaque de l'aide droite. L'avertissement est donné à une vitesse indiquée de 4 à 10 noeuds au-dessus de la vitesse réelle de décrochage.

1.7 Renseignements météorologiques

1.7.1 Généralités

Au moment de l'accident, l'Arctique ouest était sous l'influence d'une zone de basse pression dont l'onde frontale se déplaçait vers l'est, entre Norman Wells et la région du Grand lac de l'Ours. Associés au système météorologique, de la neige et un vent est, de moyen à fort, s'étendaient vers le nord aussi loin qu'à la côte continentale. Un courant variant de faible à moyen en direction est s'étendait vers le nord entre la côte, l'île Banks et le sud-ouest de l'île Victoria.

1.7.2 Prévisions météorologiques

Les prévisions régionales (FACN3) émises à 11 h 30 HAR le 22 septembre 1989, et valables pour la région de Sachs Harbour, faisaient état de stratocumulus à partir de 3 000 à 4 000 pieds-mer et s'élevant jusqu'à 5 000 pieds en plus de stratocumulus ou de cumulus à partir de 1 000 à 2 000 pieds-mer le long de la côte et au-dessus de l'eau. En outre, un peu de neige et du brouillard ainsi que de la bruine verglaçante par endroits devaient se manifester par une visibilité de un à trois milles. On prévoyait également un mélange de givrage moyen et de bruine verglaçante.

Les prévisions terminales de Sachs Harbour émises à 10 h 24 HAR le 22 septembre 1989, et valables entre 11 h et

17 h HAR, annonçaient un plafond de stratocumulus à partir de 2 000 pieds-mer et parfois des plafonds de 1 000 pieds-mer. Des vents du 080 degrés à 10 noeuds devait passer à 040 degrés et à 20 noeuds après 15 h HAR.

1.7.3 Observations en surface

En général, les conditions météorologiques sur l'île Banks correspondaient à celles prévues. La représentation par satellite montrait une grande couche de nuages bas au nord de la couche principale qui s'étendait vers le nord au-dessus de l'océan Arctique et de l'archipel Arctique. Il y avait des trous dans les nuages, surtout au sud de Sachs Harbour. À cet endroit, la météo après 13 h 25 HAR était pire que celle qui avait été annoncée. Le brouillard, qui n'avait pas été prévu parce que le vent du large soufflait vers le nord-est, a réduit le plafond et la visibilité jusqu'à 300 pieds-sol et trois quarts de mille respectivement.

Voici les observations en surface faites entre 12 h et 17 h HAR :

12 h : plafond fragmenté évalué à 1 500 pi, visibilité 15 mi, pression au niveau de la mer 1 019,5 mb, température –7° C, point de rosée –7° C, vent 060° vrai à 11 kt, calage altimétrique 30,08 po Hg, stratocumulus 9 dixièmes.

13 h : plafond fragmenté évalué à 1 500 pi, visibilité 15 mi, pression au niveau de la mer 1 018,9 mb, température –6° C, point de rosée –7° C, vent 080° vrai à 10 kt, calage altimétrique 30,06 po Hg, stratocumulus 9 dixièmes.

13 h 25 (spéciale) : ciel partiellement obscurci, plafond fragmenté évalué à 700 pi, visibilité 4 mi dans de la bruine légère et du brouillard, vent 060° vrai à 10 kt, brouillard 3 dixièmes, et stratus 6 dixièmes.

14 h (spéciale) : ciel partiellement obscurci, visibilité 6 mi dans le brouillard, pression au niveau de la mer 1018,6 mb, température –8° C, point de rosée –8° C, vent 050° vrai à 11 kt, calage altimétrique 30,05 po Hg, brouillard 3 dixièmes.

15 h : ciel partiellement obscurci, visibilité 6 mi dans le brouillard, pression au niveau de la mer 1 018,2 mb, température –8° C, point de rosée –9° C, vent 060° vrai à 13 kt, calage altimétrique de 30,03 po Hg, brouillard 5 dixièmes.

16 h : plafond indéfini et obscurci à 300 pi, visibilité 3/4 mi dans le brouillard, pression au niveau de la mer 1 018,0 mb, température –7° C, point de rosée –8° C, vent 070° vrai à 15 kt, calage altimétrique 30,03 po Hg, brouillard 10 dixièmes.

17 h : ciel partiellement obscurci, plafond fragmenté évalué à 700 pi, visibilité 6 mi dans le brouillard, pression au niveau de la mer 1 017,8 mb, température –8° C, point de rosée –9° C, vent 060° vrai à 14 kt, calage altimétrique 30,02 po Hg, brouillard 4 dixièmes, stratus 2 dixièmes.

REMARQUE : Les observations météorologiques en surface à Sachs Harbour ont été faites par l'opérateur de la CARS. Comme il n'y avait pas d'hélium pour les ballons météorologiques, la hauteur des nuages a été évaluée.

1.7.4 Compte rendu d'un pilote

Vers 15 h 46 HAR, le pilote d'un Britten-Norman Islander est parti de Sachs Harbour. Il a signalé que la visibilité était d'environ un mille et demi, que la base irrégulière des nuages se trouvait entre 200 et 300 pieds du sol et que leurs sommets atteignaient 1 300 pieds-mer. Quand le pilote est parti vers le sud, il a remarqué que la couche nuageuse se trouvait dans la région de Sachs Harbour et s'étendait dans l'axe est-ouest. Au nord et au sud de l'aéroport, il n'y avait que quelques nuages, et le sol et l'océan étaient clairement visibles. Le pilote a également indiqué que, pendant qu'il circulait au sol, il avait pu voir la lueur du soleil à travers les nuages et que, une fois

au-dessus des nuages, il n'y avait pas de nuages en altitude dans tout le secteur. Pendant la montée à travers les nuages, la cellule n'a pas givré.

1.8 *Aides à la navigation*

Sachs Harbour est desservi par un radiophare non directionnel (NDB). L'approche aux instruments pour la piste 08/26 vrai à l'aide du NDB est publiée dans le *Canada Air Pilot*. L'altitude publiée pour le virage conventionnel est de 1 500 pieds et les minimums météorologiques pour l'atterrissage sont 700 pieds (519 pieds-sol) et un mille et quart de visibilité.

1.9 *Télécommunications*

Le pilote du C-GBDH avait établi le contact radio avec l'opérateur de la CARS avant et pendant deux approches NDB successives. Il n'y a plus eu de communications avec le pilote à partir du moment où ce dernier a avisé l'opérateur qu'il resterait en attente jusqu'à 16 h 25 HAR.

Le pilote de l'Islander est demeuré à l'écoute de la fréquence radio de Sachs Harbour jusqu'à 16 h 35 HAR. La dernière communication qu'il a entendue sur cette fréquence a été celle du pilote du C-GBDH qui signalait son intention de demeurer en attente jusqu'à 16 h 25 HAR.

1.10 *Renseignements sur l'aérodrome*

L'aéroport de Sachs Harbour est un aérodrome public qui est exploité par le village de Sachs Harbour. Il se trouve à côté du village. L'altitude de référence de l'aérodrome est de 281 pieds-mer.

La piste en gravier 084T mesure 4 000 pieds de longueur sur 100 pieds de largeur. Elle est dotée de feux de bord de piste, de feux d'identification de piste (AS), de feux faible intensité d'extrémité de piste (TE LO) et d'un indicateur visuel de pente d'approche (VASIS) deux barres. Les feux du VASIS et les feux de piste ont été allumés par l'opérateur de la CARS au moment de l'accident.

L'aéroport se trouve en pleine toundra à un kilomètre environ au nord du village. Au moment de l'accident, une mince couche de neige recouvrait le sol. Le terrain immédiatement à l'ouest de l'aéroport est à environ 100 pieds en contrebas du seuil de piste. À quelque deux kilomètres à l'ouest, ce terrain accuse une pente ascendante jusqu'à une centaine de pieds au-dessus du seuil de piste, soit à cinq kilomètres environ à l'ouest du seuil.

Les zones offrant un peu de contraste au voisinage de l'aéroport étaient le lac gelé dans lequel l'avion s'est écrasé, la piste et le village.

1.11 *Enregistreurs de bord*

L'avion n'était pas équipé d'un enregistreur de données de vol (FDR) ni d'un enregistreur phonique (CVR). La réglementation en vigueur n'imposait pas l'emport d'enregistreurs de bord pour ce type d'aéronef.

1.12 *Renseignements sur l'épave et sur l'impact*

1.12.1 Lieu de l'accident

L'avion s'est écrasé sur la surface gelée d'un lac d'eau douce à environ 1 700 pieds au nord-ouest du seuil de la piste 08. À cet endroit, la surface se trouve à peu près à 130 pieds-mer. La glace sur le lac avait environ quatre pouces d'épaisseur.

1.12.2 Épave

L'avion s'est écrasé en piqué pratiquement vertical, l'aile gauche basse. À l'impact, le conteneur de fret s'est rompu et son contenu s'est éparpillé sur la surface gelée. La glace a cédé sous le poids de l'appareil qui s'est immobilisé le côté droit en haut au fond du lac par quelque 35 pieds de fond et au cap approximatif de 300 degrés vrai. Les deux moteurs, leurs fixations, leurs capots et les cloisons pare-feu ont été arrachés des ailes, mais ils étaient encore reliés par les câbles de commande des moteurs et des hélices. Le longeron de l'aile gauche était rompu, et les six derniers pieds de l'aile étaient pratiquement arrachés. Les bords d'attaque des deux ailes étaient comprimés, et les réservoirs de carburant étaient perforés. Le train principal et le train avant étaient sortis, ce dernier était repoussé vers l'arrière et le haut. Les volets étaient braqués à 15 degrés. Le poste de pilotage et la partie avant de ce dernier étaient écrasés, et les forces à l'impact avaient déformé la structure vers le haut et vers la droite. Tous les sièges occupés étaient déformés vers le bas et la gauche, et ils étaient pratiquement sortis de leurs rails de fixation.

Tous les composants de l'avion ont pu être récupérés une fois que la glace a été suffisamment épaisse. L'examen initial a été effectué sur la glace, et l'avion a été transporté aux installations du BST, à Edmonton, en Alberta, pour un examen plus approfondi.

L'examen détaillé de la cellule n'a révélé aucun signe de rupture structurale ou de perte de continuité des commandes avant l'impact. Les vérins de commande des compensateurs de la gouverne de profondeur et de la gouverne de direction se trouvaient respectivement à 66 p. 100 en cabré et à 30 p. 100 à gauche. Les mesures des vérins de commande des volets ont confirmé que les volets étaient braqués symétriquement à 15 degrés.

1.12.3 Examen des hélices

L'examen poussé, effectué par le BST de concert avec Hartzell Propeller Inc., a permis de déterminer qu'il n'existait aucune anomalie antérieure à l'impact qui aurait pu empêcher le fonctionnement normal des hélices.

Les six bouts de pales ont été comprimés vers le bord de fuite des pales à l'impact. Par conséquent, vu la symétrie des dommages subis par les hélices à l'impact, tout indique que les hélices tournaient et qu'aucune d'elles n'était au grand pas ou en drapeau.

Les marques d'impact sur les parois intérieures des deux pistons se trouvaient dans une plage de pas plus basse que la plage de pas normale de fonctionnement. Cependant, ces marques laissent croire que les hélices ont dû adopter de force un pas plus petit sous l'effet de torsion pendant l'impact. Les dommages subis par les bras de liaison appuient cette constatation étant donné que ces bras ont fléchi par compression.

1.12.4 Examen des moteurs

Une inspection pendant le démontage des moteurs et de leurs composants a été effectuée par le BST de concert avec Pratt & Whitney Canada. Tout indique que les deux moteurs étaient en état de fonctionnement et pouvaient fournir de la puissance à l'impact. Aucune anomalie du générateur de gaz et des modules de la turbine de travail des moteurs n'a été décelée qui aurait pu laisser croire à un mauvais fonctionnement avant l'impact.

Il y avait des marques de frottement de rotation sur les turbines et stators des deux moteurs. Ces derniers tournaient donc à l'impact. Comme les pipes d'échappement étaient tordues et que les roues à aubes des compresseurs ont surchauffé par friction, tout indique que les moteurs fournissaient une puissance normale à l'impact. L'examen visuel des composants fracturés n'a révélé aucun signe de fatigue ou de fracture avant l'impact. Toutes les fractures sont attribuables à l'impact.

Les régulateurs de carburant et les pompes à carburant des deux moteurs ont été vérifiés et ils fonctionnaient bien. Les régulateurs des hélices gauche et droite n'ont pas pu subir d'essais parce que les arbres d'hélice avaient grippé sous l'effet de l'infiltration d'eau. Cependant, ils ont été démontés et inspectés. Aucune anomalie n'a été décelée. Le débit des buses de carburant a été vérifié. Aucune buse n'était bloquée, mais le débit était légèrement dévié par l'eau et la saleté qui s'étaient infiltrées.

1.12.5 Analyse des instruments et des ampoules

Les instruments de bord, les radios et le panneau annonciateur ont été récupérés de l'épave et ont été examinés. L'indicateur de couple droit affichait 1 450 pieds-livres, et celui de gauche, 1 300 pieds-livres. Le tachymètre de l'hélice gauche se trouvait entre 1 850 et 2 200 tours par minute (tr/min). L'indicateur de débit carburant gauche affichait 410 livres par heure, et celui de droite, 430. L'anémomètre du pilote affichait 98 noeuds. Le variomètre était bloqué sur 6 000 pieds par minute en descente.

La seule ampoule du panneau annonciateur qui semblait être allumée était celle du gyro directionnel.

L'examen des ampoules des instruments n'a révélé aucune autre information utile.

1.12.6 Avertisseur de décrochage

Le klaxon de l'avertisseur de décrochage a été récupéré, mais à cause des dommages importants qu'il a subis, il a été impossible d'en faire l'essai.

1.13 Renseignements médicaux

D'après l'autopsie, le pilote a subi des blessures mortelles au moment de l'impact. Rien n'indique qu'une incapacité ou des facteurs physiologiques ou psychologiques aient pu perturber les capacités du pilote. Les résultats des analyses toxicologiques visant à déceler la présence d'oxyde de carbone, d'éthanol ou d'autres drogues ont été négatifs.

Les passagers ont tous subi des blessures mortelles à l'impact.

1.14 *Incendie*

Rien n'indique qu'il y ait eu un incendie, que ce soit avant ou après l'accident.

1.15 *Questions relatives à la survie des occupants*

L'accident n'offrait aucune chance de survie à cause de l'importance des forces de décélération à l'impact. Les sièges du pilote et des passagers se sont affaissés vers le bas et la gauche sous le choc. Les sièges occupés par les passagers étaient partiellement arrachés de leurs rails de fixation, et le plancher était ondulé et tordu. Un bébé se trouvait dans les bras d'un passager pendant le vol et n'était pas retenu par une ceinture de sécurité. Les fixations des ceintures des passagers et des bretelles de sécurité du pilote sont demeurées intactes malgré l'impact. Le compartiment électronique dans le nez de l'avion et la structure du poste de pilotage se sont affaissés en heurtant la surface gelée du lac.

La radiobalise de détresse (ELT) s'est mise à émettre brièvement au moment de la collision avec la surface gelée. Elle a cessé d'émettre une fois submergée.

1.16 *Essais et recherches*

Sans objet.

1.17 *Renseignements supplémentaires*

1.17.1 *Un seul pilote en vol IFR*

La compagnie avait l'autorisation d'effectuer des vols de transport aérien en IFR sur Piper PA-31 et Cessna 310 avec un seul pilote à bord. Le PA-31T3 1040 faisait partie de la flotte d'avions depuis mars 1988. Aucune demande de modification des critères d'exploitation pour autoriser le pilotage par un seul pilote n'avait été soumise pour le PA-31T3 1040. La direction d'Aklak Air a déclaré qu'il s'agissait d'un oubli administratif de sa part. Elle croyait que la demande à cet effet avait été soumise et qu'elle avait été acceptée. Le personnel des transporteurs aériens de Transports Canada n'a jamais reçu une telle demande et a déclaré que si Aklak Air avait fait une demande, cette dernière aurait été accordée et une autorisation officielle lui aurait été remise. L'avion faisait régulièrement des vols de transport aérien en IFR avec seulement un pilote à bord.

Pendant le vol en cause, la partie du vol entre Holman Island et Sachs Harbour s'est déroulée en DVFR. Seuls le départ d'Inuvik et l'arrivée ont été effectués en IFR.

Quand Transports Canada autorise des vols IFR effectués par un seul pilote, le pilote qui exécute une approche aux instruments doit adopter les minimums publiés pour l'aérodrome de dégagement comme minimums d'atterrissage. À Sachs Harbour, ces minimums sont un plafond de 800 pieds et une visibilité de deux milles.

1.17.2 *Exploitation de la compagnie*

Le chef pilote travaille normalement dans un édifice à bureaux d'Inuvik, à neuf kilomètres environ de l'aéroport. Ses pilotes peuvent le joindre par téléphone ou en personne, qu'il soit à Inuvik ou à l'aéroport.

Les pilotes d'Aklak Air assurent la régulation des vols. En conséquence, le pilote commandant de bord de n'importe quel vol

est le seul à décider si un vol doit être entrepris, poursuivi, retardé ou modifié, si les conditions le justifient. Le pilote est l'unique responsable de la sécurité du vol.

L'enquête a déterminé que les pilotes n'étaient pas poussés par la direction de la compagnie à voler dans des conditions inconfortables ou à piloter des appareils sur lesquels ils n'étaient pas qualifiés. Quand on demandait à un pilote d'entreprendre un vol seul, il était libre de demander l'aide d'un autre pilote. Dans de tels cas, la compagnie acceptait toujours que le pilote soit accompagné par un autre pilote qualifié.

2.0 *Analyse*

2.1 *Introduction*

Après avoir raté deux approches aux instruments à l'aéroport de Sachs Harbour, le pilote a avisé l'opérateur de la CARS qu'il resterait en attente jusqu'à 16 h 25 HAR, et que si la météo ne s'améliorait pas, il irait se poser à Inuvik, sa destination finale. À 16 h 24 HAR, des témoins ont vu l'avion sous les nuages, au sud-est du point d'attente NDB. L'appareil a ensuite effectué un circuit à vue à basse altitude, sous les nuages. Il est évident que le pilote envisageait de faire une approche à vue à l'aéroport. En virant en finale vers la piste 08, à environ 200 pieds du sol, l'appareil est devenu ingouvernable et s'est écrasé dans un lac à un mille environ du seuil de piste. Vu le changement brutal d'assiette (en piqué) et le quasi-tonneau qu'il a fait, il est presque certain que l'avion a décroché et s'est mis en vrille. L'analyse met l'accent sur l'avion, son état de fonctionnement, les conditions météorologiques, les repères visuels pendant le virage en finale et leurs conséquences, ainsi que sur le processus de prise de décision du pilote.

2.2 *État de fonctionnement de l'avion*

Après la récupération de l'épave, la cellule, les instruments, les gouvernes, les commandes, les moteurs et les hélices ont été examinés soigneusement. Aucun signe de mauvais fonctionnement et aucune anomalie avant l'impact n'ont été décelés. Les deux moteurs tournaient normalement au moment de l'impact.

2.3 *Conditions météorologiques*

Pendant l'heure qui a précédé l'accident, la visibilité était réduite dans le brouillard, et le plafond était bas et variable. Le PIREP du Britten-Norman Islander au départ confirmait l'observation météo de l'opérateur de la CARS. En effet, le plafond au-dessus de l'aéroport se trouvait à 300 pieds au plus quand les deux approches infructueuses ont été tentées. En outre, la visibilité variait entre trois quarts de mille et un mille et demi à l'aéroport et entre quatre et six milles au sud-ouest. Le PIREP indiquait également que le plafond bas était un phénomène local seulement, et qu'au nord et au sud de l'aéroport, il n'y avait que de petits nuages par endroits et le sol était visible.

2.4 *Effets visuels pendant l'approche et le virage en finale*

Sous les nuages, le ciel couvert et le terrain sans relief ne forment aucune ombre au sol et offrent très peu de contraste. Étant donné ces caractéristiques et la mauvaise visibilité au voisinage de l'aéroport, le pilote devait demeurer très proche de l'aéroport en exécutant son circuit à vue. Comme le circuit a été effectué trop bas et trop proche de la piste, le pilote a dû faire des virages plus serrés qu'à l'ordinaire, et un virage en palier en finale plutôt qu'un virage en descente. Il devait donc surveiller davantage sa vitesse à cause de la vitesse de décrochage élevée associée aux virages serrés et aux baisses de vitesse qui avaient tendance à se produire pendant le virage serré en palier à basse altitude.

En plus d'avoir à surveiller sa vitesse, le pilote devait surveiller sa position par rapport à la piste. Quand il a viré sur l'étape vent arrière, parallèle à la piste 084T, il se trouvait à 200 pieds du sol environ. Sur sa droite, le sol était enneigé et sans relief. Les seuls repères visuels qui l'auraient aidé à garder la piste en vue étaient la piste proprement dite, les bâtiments de la CARS et le village. Un peu avant de virer en finale, la piste et le village se trouvaient sur sa gauche et légèrement derrière l'avion. Pour garder le contact visuel, le pilote devait regarder par-dessus son épaule gauche, donc cesser de surveiller sa vitesse.

Comme le montrent les graphiques des vitesses de décrochage du manuel de pilotage du PA-31T3, la vitesse de décrochage augmente rapidement au-delà d'une inclinaison de 30 degrés. Elle augmente également à une masse et à un angle d'inclinaison donnés si le facteur de charge alaire augmente. Selon des témoins, l'avion s'est incliné à 45 degrés environ avant de décrocher. La vitesse de décrochage serait donc passée de 74 à 89 noeuds pendant le virage. L'augmentation de la vitesse de décrochage pendant un tel virage peut être rapide et ne présenter que peu de symptômes de l'approche imminente du décrochage. Si le pilote concentre son attention à l'extérieur, la vitesse de décrochage risque alors d'être facilement atteinte à son insu. L'intervalle entre le déclenchement du klaxon et le décrochage proprement dit est minimal et laisse très peu de temps au pilote pour réagir devant la réduction de sa marge de sécurité. D'après les témoins, la manoeuvre en finale correspond à un virage serré à charge alaire élevée au cours duquel l'avion a décroché.

Comme l'avion était trop bas quand il a décroché, le pilote n'a pas eu le temps de redresser.

2.5 *Prise de décision du pilote*

Entre sa deuxième approche interrompue et le début de sa tentative infructueuse d'approche à vue, le pilote a changé d'idée quant à son intention déclarée d'attendre jusqu'à une heure donnée et de continuer jusqu'à Inuvik si la météo ne s'améliorait pas. Le pilote n'a pas averti l'opérateur qu'il avait changé d'idée, ni donné d'explications.

Étant donné que le pilote n'a plus communiqué par radio après avoir déclaré son intention d'attendre jusqu'à 16 h 25 HAR et que personne n'a vu les feux de navigation de l'avion, il est donc possible que l'approche à vue ait été motivée par une panne électrique. Pendant l'examen de l'appareil, toutefois, rien n'a indiqué que le circuit électrique ait mal fonctionné. Le train et les volets étaient sortis, et les deux circuits nécessitent du courant électrique pour fonctionner. En outre, il est certain que l'un des voyants du panneau annonciateur était allumé à l'impact et qu'il était au moins alimenté par la batterie.

La possibilité d'une panne radio qui aurait forcé le pilote à tenter une approche à vue a également été considérée. Cependant, cette hypothèse est peu probable car il y avait deux radios à bord. Même si les deux radios étaient tombées en panne simultanément, une panne de communication n'aurait pas été une urgence critique exigeant des

efforts extraordinaires pour que le pilote se pose à Sachs Harbour.

Le pilote avait des réserves de carburant qui lui aurait permis de se mettre en attente ou de se dérouter sur Inuvik. Rien n'indique qu'il y ait eu d'autres urgences qui auraient pu rendre impératif l'atterrissage à Sachs Harbour.

Il a été déterminé que l'océan au sud de Sachs Harbour était visible en vol. Comme l'ont signalé l'opérateur de la CARS et le pilote du Britten-Norman Islander, la visibilité était meilleure au sud-ouest. Le PIREP a également confirmé qu'il était possible de voler à vue au sud de l'aéroport. C'est dans ce secteur que l'avion a été vu la première fois alors qu'il volait à basse altitude au-dessus de l'eau. Mis à part l'absence de repères visuels convenables à la fin des deux approches aux instruments, il semble donc que le pilote a décidé de faire un circuit à vue parce qu'il faisait plus beau au sud et parce qu'il était convaincu de pouvoir voler sous le ciel couvert à l'aéroport et de réussir une approche et un atterrissage à vue, et non pas à cause d'un mauvais fonctionnement de l'avion.

Rien n'indique que la direction de la compagnie ait poussé les pilotes à poursuivre leurs vols dans des conditions météorologiques défavorables. Le fait que les pilotes doivent assurer eux-mêmes la régulation des vols chez Aklak Air les rend totalement responsables des décisions qu'ils prennent en vol. Les dossiers ne signalent aucun incident qui pourrait suggérer que les pilotes ayant décidé de ne pas atterrir à cause du mauvais temps ou d'autres conditions jugées dangereuses ont été traités injustement ou ont fait l'objet de discrimination. Il n'existe donc rien qui pourrait laisser croire que le pilote a préféré exécuter une approche à vue par crainte d'être réprimandé par la compagnie. Il a été impossible de connaître la nature des discussions que le pilote a pu avoir avec ses passagers.

En l'absence de pressions exercées par la compagnie, de défaillances mécaniques, ou d'autres sources de stress, il semble que le pilote a décidé d'exécuter une approche à vue de sa propre initiative. Ses motifs sont inconnus, mais en toute probabilité, le pilote a pris une décision dans le but de terminer son vol en toute sécurité. Dans le cas qui nous occupe, même si aucune preuve absolue n'existe pour appuyer l'hypothèse suivante, des enquêtes menées dans le cadre d'autres accidents aéronautiques ont révélé que les pressions exercées sur le pilote par ses collègues ou celles qu'il s'était imposé lui-même, ce qui est fréquent chez les professionnels de l'aviation, avaient joué un rôle dans l'accident. Par le passé, le pilote du C-GBDH n'a pas terminé certains vols à cause du mauvais temps. La décision du pilote a pu également être prise à cause de son attitude face aux risques qui, en régions éloignées, se traduit en général par l'acceptation de risques plus grands. Néanmoins, il est clair que la décision du pilote reflète une mauvaise évaluation de la marge de sécurité et des dangers présents.

3.0 Conclusions

3.1 Faits établis

1. Au moment de l'accident, il était impossible de réussir une approche aux instruments étant donné que le ciel était couvert, que le plafond était bas et que la visibilité était mauvaise.
2. Après deux approches interrompues, le pilote a établi le contact visuel avec la mer au sud de l'aérodrome et a tenté de faire un circuit à vue à basse altitude.
3. Comme la visibilité était mauvaise et qu'il n'y avait pas de repères visuels au sol, le pilote a décrit son circuit près de la piste, ce qui nécessitait des virages plus serrés que la normale, et augmentait la vitesse de décrochage.
4. Pendant le virage vers l'étape finale, le pilote a laissé sa vitesse diminuer au-delà de la vitesse de décrochage, l'avion a décroché et s'est mis en vrille.
5. Le pilote possédait les licences et les qualifications nécessaires au vol et en vertu de la réglementation en vigueur.
6. L'avion était certifié, équipé et entretenu conformément à la réglementation en vigueur.
7. Rien n'indique qu'il y ait eu défaillance de la cellule ou mauvais fonctionnement des systèmes de bord, que ce soit avant ou après le vol.
8. La masse et le centrage se trouvaient dans les limites prescrites.
9. Une partie du vol s'est déroulée selon les règles de vol aux instruments (IFR). La compagnie n'avait pas demandé à Transports Canada ni obtenu de ce dernier l'autorisation de faire piloter ce type d'avion en IFR par un seul pilote.

3.2 Causes

Pendant une approche à vue à basse altitude à l'aéroport de Sachs Harbour dans des conditions de faible visibilité et de nuages bas, le pilote n'a pas maintenu une vitesse suffisante pour empêcher l'avion de décrocher pendant le virage en approche finale.

4.0 *Mesures de sécurité*

4.1 *Mesures prises*

4.1.1 *Prise de décision du pilote*

Même si le pilote avait décidé de se rendre à Inuvik si la météo ne s'améliorait pas à Sachs Harbour, il n'a pas suivi son plan puisqu'il a essayé de faire une approche à vue dans des conditions météorologiques défavorables. C'est pourquoi le processus de prise de décision est un facteur contributif à cet accident.

Transports Canada (TC) exige depuis peu que tout candidat à une licence de pilote privé ait suivi un cours portant sur la prise de décision du pilote et a publié un manuel intitulé *Prise de décision du pilote : Manuel pour la formation des pilotes privés* (TP 8940F). Ce manuel comporte une section qui traite de la gestion des risques et qui devrait aider les pilotes à reconnaître les risques inhérents au pilotage et à décider s'ils peuvent entreprendre un vol donné ou, lorsqu'ils sont déjà en route, s'ils peuvent poursuivre leur vol tel que prévu. De plus, récemment, au cours d'une période de six mois, les responsables de la sécurité des bureaux régionaux de TC ont présenté à 134 reprises devant un auditoire total de 3 010 personnes le programme intitulé *La prise de décision du pilote II*. Chaque exposé d'une heure traitait de la gestion des risques et demandait la participation active de l'auditoire.

Compte tenu des initiatives prises par TC, le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) est d'avis que ses inquiétudes quant à la qualité du processus décisionnel des pilotes n'ont plus de raison d'être après les nouvelles exigences portant sur la formation et les récentes activités de promotion.

4.2 *Mesures à prendre*

4.2.1 *Minimums météorologiques VFR dans l'espace aérien non contrôlé*

Après avoir effectué deux approches aux instruments infructueuses, le pilote s'est rendu au sud de l'aéroport où il a pu descendre à vue sous les nuages. Il est ensuite retourné à l'aéroport sous la couche nuageuse et il a essayé de faire une approche à vue pour se poser. Manoeuvrer l'avion dans ces conditions météorologiques défavorables a augmenté la charge de travail du pilote, ce qui a probablement contribué à la perte de maîtrise de l'appareil.

Les manoeuvres à vue tentées par le pilote étaient similaires à celles que doit exécuter un pilote qui fait une approche indirecte selon les règles de vol aux instruments (IFR); cependant, même si les conditions météorologiques étaient au-dessus des minimums réglementaires des règles de vol à vue (VFR), elles n'en étaient pas moins inférieures aux minimums réglementaires d'approche indirecte IFR. Les minimums IFR lors d'une approche indirecte sont fonction de la vitesse à laquelle l'aéronef manoeuvre en vue de l'atterrissage. Le *Canada Air Pilot* mentionne aussi bien les altitudes minimales de descente (MDA) que les visibilités minimales pour tous les aérodromes canadiens possédant une procédure homologuée d'approche indirecte IFR. La MDA garantit au minimum une

marge de 300 pieds au-dessus de tous les obstacles situés à l'intérieur d'une zone de manoeuvre bien définie et ne se trouve jamais à moins de 500 pieds de l'altitude de l'aérodrome. Les visibilités minimales n'ont qu'une valeur consultative. Elles correspondent à la visibilité minimale à laquelle le pilote doit établir le contact visuel de façon à avoir le temps de descendre en toute sécurité de la MDA jusqu'à la piste ou de se rendre à vue jusqu'à une autre piste sans avoir à prendre une inclinaison latérale trop prononcée. Dans le cas de l'avion accidenté à Sachs Harbour, les minimums d'approche indirecte IFR étaient de 800 pieds-mer (519 pieds-sol) et un mille et demi. S'il s'était agi d'un vol IFR effectué par un seul pilote, la visibilité aurait été de deux milles. Par contre, les minimums VFR font seulement état d'une visibilité de un mille et précisent que l'aéronef doit rester hors des nuages. Les minimums VFR ne garantissent donc pas au pilote qui évolue en VFR une marge de manoeuvre identique à celle dont dispose le pilote qui va se poser en IFR, même si les deux pilotes peuvent effectuer un vol commercial servant à transporter un nombre respectable de passagers.

Entre 1976 et 1990, des aéronefs à voilure fixe qui évoluaient dans l'espace aérien non contrôlé ont subi 73 accidents pendant l'approche et l'atterrissage à cause de plafonds bas ou de visibilités réduites; 10 personnes ont été tuées au cours de ces accidents.

Les minimums météorologiques canadiens régissant les vols commerciaux effectués en VFR dans l'espace aérien non contrôlé sont inférieurs à ceux exigés à la partie 135 du *Code of Federal Regulations* (CFR) des États-Unis qui s'appliquent aux exploitants commerciaux. Ces derniers doivent avoir une visibilité minimale de deux milles en vol si le plafond est inférieur à 1 000 pieds. Le National Transportation Safety Board (NTSB) des États-Unis a même demandé récemment une augmentation de ces minimums, recommandant que la Federal Aviation Administration (FAA) empêche les exploitants d'aéronefs à voilure fixe transportant des passagers en vertu des dispositions de la partie 135 du CFR 14 d'effectuer des vols VFR dans l'espace aérien non contrôlé au-dessous des minimums de base des conditions météorologiques VFR, à savoir un plafond de 1 000 pieds et une visibilité de trois milles en vol.

TC a adopté les normes de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) portant sur les minimums météorologiques VFR, lesquelles sont entrées en vigueur le 14 novembre 1991. Dans le cas d'un vol VFR effectué dans l'espace aérien non contrôlé au-dessous de 3 000 pieds-mer ou de 1 000 pieds-sol (selon la plus grande de ces deux valeurs), la visibilité en vol doit être de cinq kilomètres (trois milles environ), et aucun plafond minimal n'est précisé. Toutefois, lorsqu'un État contractant le prévoit, une visibilité de 1 500 mètres (un mille environ) peut être permise. TC a souscrit à cette dernière disposition en approuvant une visibilité minimale en vol de un mille; il y a donc peu de chances que l'adoption des nouvelles normes de l'OACI se traduise par une réduction du nombre d'accidents reliés aux conditions météorologiques et qui se produisent dans l'espace aérien non contrôlé.

En résumé, les minimums VFR canadiens à l'atterrissage dans l'espace aérien non contrôlé sont inférieurs aux *limites IFR; les pilotes qui évoluent en VFR* risquent donc de se retrouver dans des situations où ils n'auront pas une marge de sécurité suffisante lors des manoeuvres nécessaires à l'atterrissage. C'est pourquoi le Bureau recommande que :

> le ministère des Transports modifie les minimums météorologiques VFR exigés au moment de l'atterrissage d'un aéronef à voilure fixe dans l'espace aérien non contrôlé de façon que les minimums VFR garantissent une marge de sécurité au moins équivalente à celle fournie par les minimums d'approche indirecte IFR.
>
> BST A91-22

Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. La publication de ce rapport a été autorisée par le Bureau, qui est composé du Président, John W. Stants, et des membres Gerald E. Bennett, Zita Brunet, Wilfred R. DuPont et Hugh MacNeil.

Annexe A – Rapports de laboratoire

Voici les rapports de laboratoire auxquels l'enquête a donné lieu :

LP 217/89 – Engine Examination
(Examen des moteurs)

LP 218/89 – Propeller Examination
(Examen des hélices)

LP 219/89 – Instrument/Light Bulb Analysis
(Analyse des instruments et des ampoules)

On peut obtenir ces rapports en s'adressant au Bureau de la sécurité des transports du Canada.

Annexe B – Sigles et abréviations

AS	feux d'identification de piste
BST	Bureau de la sécurité des transports du Canada
C	Celsius
CARS	station radio d'aérodrome communautaire
CFR	Code of Federal Regulations
CVR	enregistreur phonique
DVFR	règles de vol à vue aux fins de la défense aérienne
ELT	radiobalise de détresse
FAA	Federal Aviation Administration
FACN3	prévisions régionales
FDR	enregistreur de données de vol
FSS	station d'information de vol
h	heure(s)
HAR	heure avancée des Rocheuses
IFR	règles de vol aux instruments
kt	noeud(s)
lat.	latitude
lb	livre(s)
lb/h	livres par heure
long.	longitude
mb	millibar(s)
MDA	altitude minimale de descente
mi	mille(s)
N.	Nord
NDB	radiophare non directionnel
NTSB	National Transportation Safety Board
O.	Ouest
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
p. 100	pour cent
pi	pied(s)
PIREP	compte rendu météorologique de pilote
po Hg	pouce(s) de mercure
PPC	vérification de compétence pilote
TC	Transports Canada
TE LO	feux faible intensité d'extrémité de piste
tr/min	tours par minute
UTC	temps universel coordonné
VASIS	indicateur visuel de pente d'approche
VFR	règles de vol à vue
°	degré(s)
'	minute(s)